

三菱重工 汎用ロボット
PA10 シリーズ
ソフトウェア編

簡易シミュレータプログラム
取扱説明書



目次

WindowsNT4 の場合	1
1. 概要	1
2. 操作説明	2
2.1 メニューバーの説明.....	2
 Windows2000/XP の場合	8
1. 概要	8
2. 操作説明	9
2.1 メニューバーの説明	10
2.2 キーボード操作の説明	19
2.3 マウス操作の説明	20

WindowsNT4 の場合

1. 概要

簡易シミュレーションプログラム 3D は、VisualC++を開発環境とし3次元グラフィックライブラリとして、Direct3Dを使用したものです。

次のディレクトリパスにインストールされます。

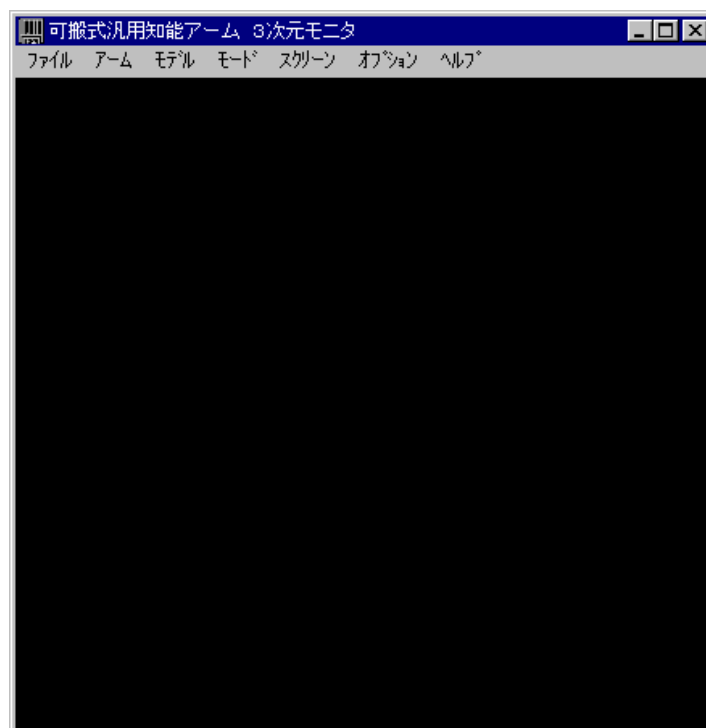
¥winpapci¥src¥3D

メモ

¥winpapciはインストール先のディレクトリの指定をwinpapciにした場合のも
のです。

2. 操作説明

3Dx5.exe を起動すると下記の画面が表示されます。



起動した直後は何もウィンドウの中に表示されず、メニューバーからの機能を使ってアームやモデルを表示させることができます。

2. 1 メニューバーの説明

(1) [ファイル]

[開く...] 既に作成済みのアームあるいはモデルファイルを読み込み、ウィンドウ内に表示させます。サンプルとして下記のフォルダに モデルファイルを用意しています。

6 軸アーム : c:\¥winPApci¥model¥arm¥arm6¥pa-10. xpa

7 軸アーム : c:\¥winPApci¥model¥arm¥arm7¥pa-10. xpa

このファイルはアームのモデルファイルでありアーム番号は0、オフセット（移動、回転）は無しです。

[保存...] [アーム]メニューバーの[作成...]あるいは[モデル]メニューバーの[作成...]で新たに作成したモデルデータを保存することができます。

[終了] このプログラムを終了します。作成されたモデルデータは失われますので、予め上記の保存を行って下さい。

(2) [アーム]

[作成...] 下記の画面を使用して新たにアームのモデルデータを作成します。

アーム番号を0～15の範囲で選択します。

アームを配置する際のオフセットを設定します。(注1参照)

参照するアームデータファイルを設定します。通常は PA-10.Xpa を指定して下さい。

ARMの作成

ARM番号 デフォルトアーム pa-10.Xpa 参照...

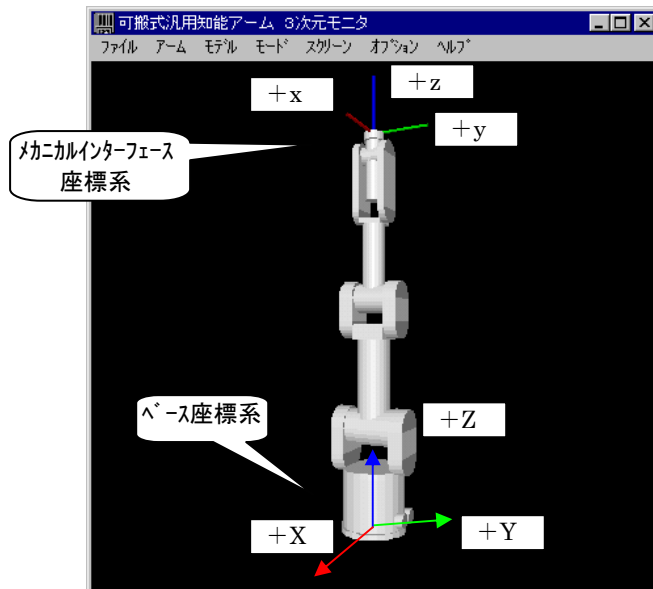
オフセット

N	O	A	P
1.0	0.0	0.0	0
0.0	1.0	0.0	0
0.0	0.0	1.0	0
0.0	0.0	0.0	1.0

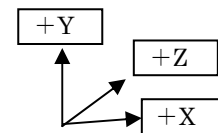
OK キャンセル

設定を元にアームデータを作成し、画面
上に表示します。尚、アームのオフセッ
トや色を変更等はできませんので一度
削除して作成し直して下さい。

配置に対するオフセットの基準座標系は、左手系で次のようにアームの原点に定義されています。ただし、描画されていません。



＜オフセットの基準座標系＞



アームを真っ直ぐに手前に向けて配置した状態で、右方向がXの＋方向、上方向がYの＋方向、奥行き方向がZの＋方向としています。尚、設定は、位置オフセットPは[mm]単位で、姿勢はNOAで設定して下さい。

例えば、右側に＋200[mm]のオフセットを設定する場合には次のように設定して下さい。

N	O	A	P
1.0	0.0	0.0	200.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0

例えば、X廻りに90[deg]反転するオフセットを設定する場合には次のように設定して下さい。

N	O	A	P
1.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	-1.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0

$$\text{Rot}(X, 90) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & C & -S \\ 0 & S & C \end{pmatrix}$$

〔削除…〕 下記の画面を使用して表示しているアームを削除します。

(ファイルは消えません)



この部分に表示されているアーム番号の一覧が表示されますので、削除するものを選択して下さい。

(3) [モデル]

[作成...] 下記の画面を使用して新たにモデルのモデルデータを作成します。

The screenshot shows the 'モデルの作成' (Model Creation) dialog box. It includes fields for '番号' (Number), '種類' (Type) with radio buttons for 箱 (Box), 円柱 (Cylinder), 円錐 (Cone), 球 (Sphere), and 半球 (Hemisphere), and '寸法' (Dimensions) with input fields for 半径 (Radius), 上半径 (Top Radius), 高さ (Height), 幅 (Width), and 奥行き (Depth). There is also an 'オフセット' (Offset) table, a '色' (Color) section with RGB sliders, and 'OK' and 'キャンセル' (Cancel) buttons. Callouts provide instructions for each section.

作成するモデルの Tag 番号を設定します。Tag 番号は 10000 以上で設定して下さい。

作成するモデルの種類を設定します。

モデルを配置する際のオフセットを設定します。(前述の注 1 参照)

RGB (赤、緑、青) の配色の組み合わせでモデル全体の色を設定します。

モデルの種類に応じて寸法を設定します。詳しくは次表を参照して下さい。

設定を元にモデルデータを作成し、画面上に表示します。尚、モデルのオフセットや色を変更等はできませんので一度削除して作成し直して下さい。

	半径	上半径	高さ	幅	奥行き
箱	×	×	○	○	○
円柱	○	○	○	×	×
円錐	○	×	○	×	×
球	○	×	×	×	×
半球	○	×	×	×	×

○ : 入力が必要 × : 入力の必要なし

[**削除**...] 下記の画面を使用して表示しているモデルを削除します。(ファイルは消えません)



この部分に表示されているモデル番号の一覧が表示されますので、削除するものを選択して下さい。

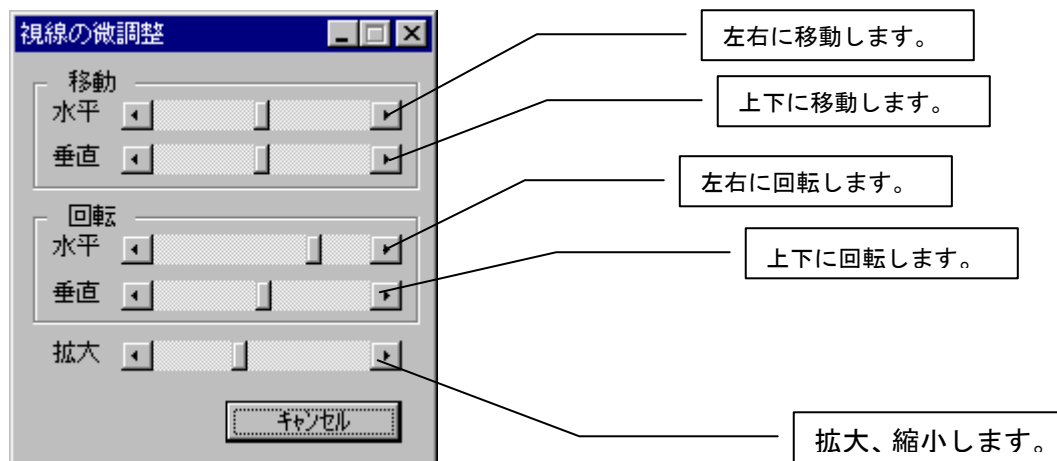
(4) [モード]

[**編集**] プログラムのモードを編集モードにします。

[**モニタ**] プログラムのモードをモニタモードにします。

(5) [スクリーン]

[視線微調整...] 下記の画面を使用して表示されているアームやモデルの視線を変更します。

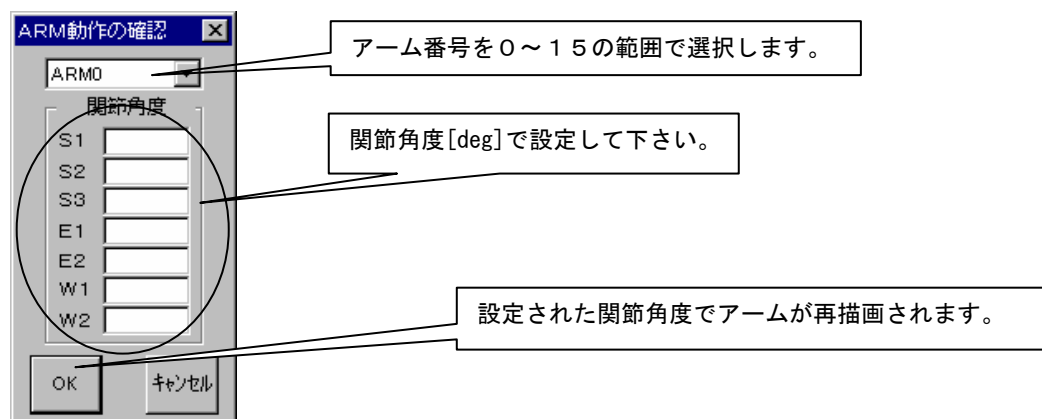


[視線] 次の予め定義されている方向からの表示に切り換えます。

- ・真正面（初期状態）
- ・真上
- ・真下
- ・真右
- ・真左

(6) [オプション]

[テスト...] 下記の画面をテスト的にアームの関節角度を変更して再描画できます。



Windows2000/XP の場合

1. 概要

簡易シミュレーションプログラム 3D は、VisualC++を開発環境とし3次元グラフィックライブラリとして、DirectX 7.0a を使用したものです。

次のディレクトリパスにインストールされます。

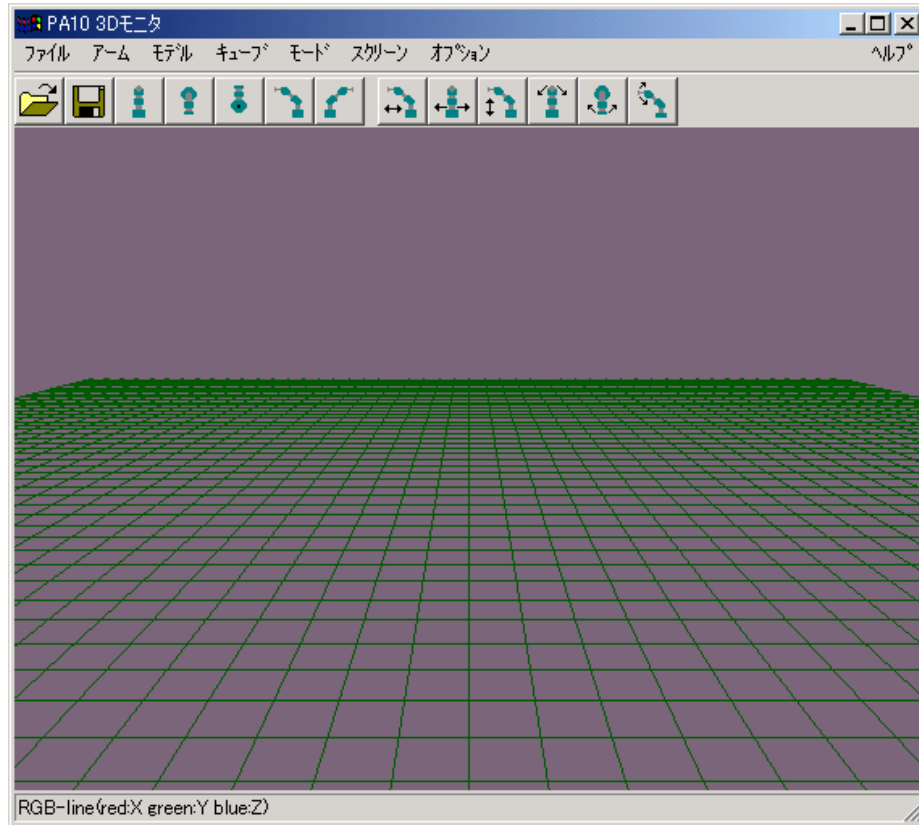
¥winPApci¥src¥3D

メモ

¥winPApciはインストール先のディレクトリの指定をwinPApciにした場合のものです。

2. 操作説明

3dx7 (PCI) . exe または 3dx7 (LAN) . exe を起動すると下記の画面が表示されます。



起動した直後のウィンドウ中には、グリッド面（X Z 面）が表示されます。
視線は上方から画面中心へ向けて見下ろしています。
メニューバーからの機能を使ってアームやモデルを表示させることができます。
キーボード操作やマウス操作により視点や視線の方向を変更することができます。

ここで、3dx7 (PCI) . exe または 3dx7 (LAN) . exe は次の場合に使い分けて下さい。

3dx7 (PCI) . exe はご使用のパソコンの P C I バスに運動制御ボードが実装されている場合にのみ、ご使用になれます。アームの関節角度を取得する際に P C I バス経由にて取得します。

3dx7 (LAN) . exe はご使用のパソコンの P C I バスに運動制御ボードが実装されていない場合でも、ご使用になれます。運動制御ボードに L A N ケーブルを接続し、アームの関節角度を取得できます。

2.1 メニューバーの説明

(1) [ファイル]

[開く] 既に作成済みのアームあるいはモデルファイルを読み込み、ウィンドウ内に表示させます。サンプルとして下記のフォルダにモデルファイルを用意しております。

6 軸アーム : c:\winPApci\model\arm\arm6\pa-10. xpa

7 軸アーム : c:\winPApci\model\arm\arm7\pa-10. xpa

メモ

このファイルはアームのモデルファイルでありアーム番号は0、オフセット（移動、回転）は無しです。

[保存] [アーム]メニューバーの**[作成]**あるいは**[モデル]**メニューバーの**[作成]**で新たに作成したモデルデータを保存することができます。

[終了] このプログラムを終了します。
作成されたモデルデータは失われますので、予め上記の保存を行って下さい。

(2) 「アーム」

〔作成〕 下記の画面を使用して新たにアームのモデルデータを作成します。

アームを配置する際のオフセットを設定します。(注1 参照)

アーム番号を 0～15 の範囲で選択します。

参照するアームデータファイルを設定します。通常は PA-10. xpa を指定してください。

オフセット			
N	O	A	P
1.0	0.0	0.0	0
0.0	1.0	0.0	0
0.0	0.0	1.0	0
0.0	0.0	0.0	1.0

色

赤 0

緑 0

青 0

設定を元にアームデータを作成し、画面上に表示します。尚、アームのオフセットや色を変更等できませんので一度削除して作成し直してください。

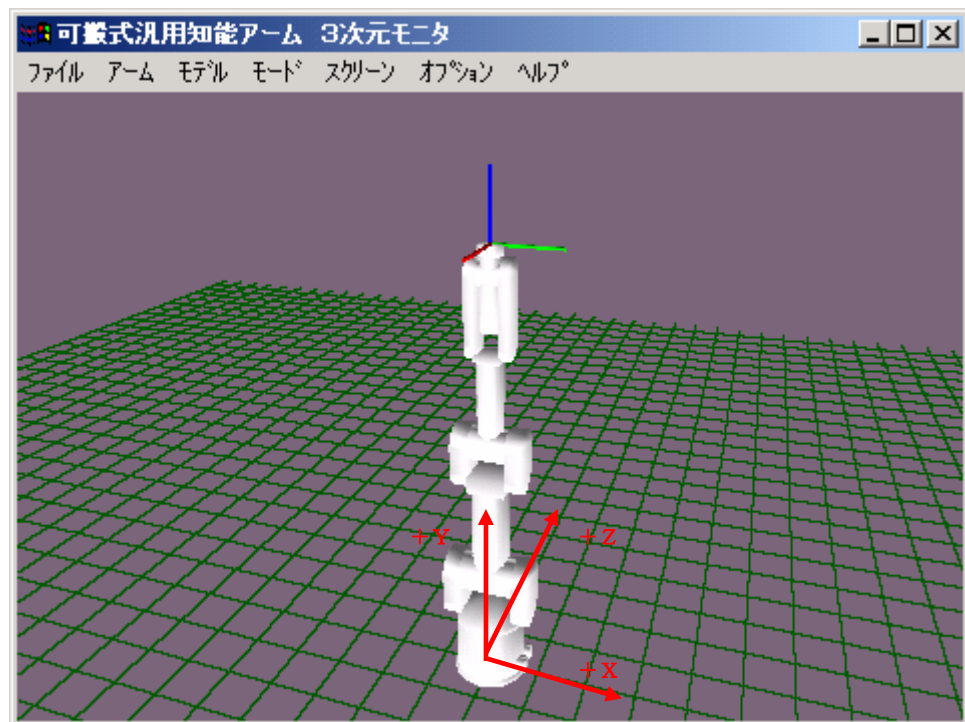
RGB(赤、緑、青)の配色の組み合わせでアーム全体の色を設定します

〔削除〕 下記の画面を使用して表示しているアームを削除します。(ファイルは消えません)

ARM番号

この部分に表示されるアーム番号の一覧が表示されますので削除する色を変更等できませんので一度削除して作成し直してください。

配置に対するオフセットの基準座標系は次のようにアームの原点に定義されています。ただし、描画されていません。



重 要

アームを真っ直ぐに手前に向けて配置した状態で、右方向がXの+方向、上方向がYの+方向、奥方向（画面の奥に向かう方向）がZの+方向としています。

尚、設定は、位置オフセットはP（[mm]単位）で、姿勢はNOAで設定して下さい。

例えば、右側に+200[mm]のオフセットを設定する場合には次のように設定して下さい。

N	O	A	P
1.0	0.0	0.0	200.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0

例えば、X廻りに90[deg]反転するオフセットを設定する場合には次のように設定して下さい。

N	O	A	P
1.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	-1.0	0.0
0.0	1.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0

$$\text{Rot}(X, 90) = \begin{pmatrix} 1, & 0, & 0 \\ 0, & C, & -S \\ 0, & S, & C \end{pmatrix}$$

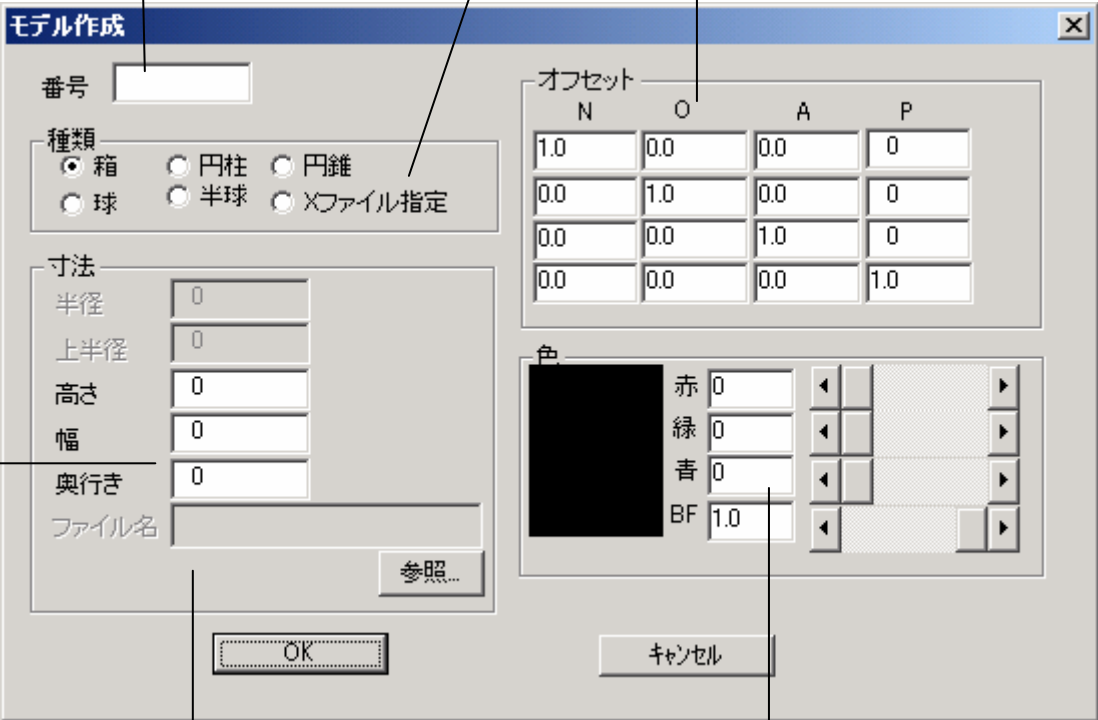
(3) **[モデル]**

[作成] 下記の画面を使用して新たにモデルのモデルデータを作成します。

作成するモデルの種類を設定します。

作成するモデルの Tag 番号を設定します。
Tag 番号は 10000 以上で指定してください。

モデルを配置する際のオフセットを設定します。
((2) **[アーム]**の注 1 参照)

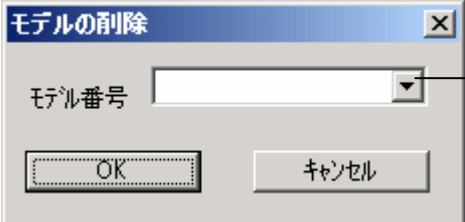


設定を元にモデルデータを作成し、画面上に表示します。尚、モデルのオフセットや色を変更等できませんので一度削除して作成し直してください。

モデルの種類に応じて寸法を設定します。詳しくは注 1 を参照してください。

RGBA(赤、緑、青、透明度)の配色の組み合わせでモデル全体の色を設定します。
透明度 1 で不透明、0 に近づくにつれ透明度は増します。

[削除] 下記の画面を使用して表示しているモデルを削除します。(ファイルは消えません)



この部分に表示されるアーム番号の一覧が表示されます。削除するものを選択してください。

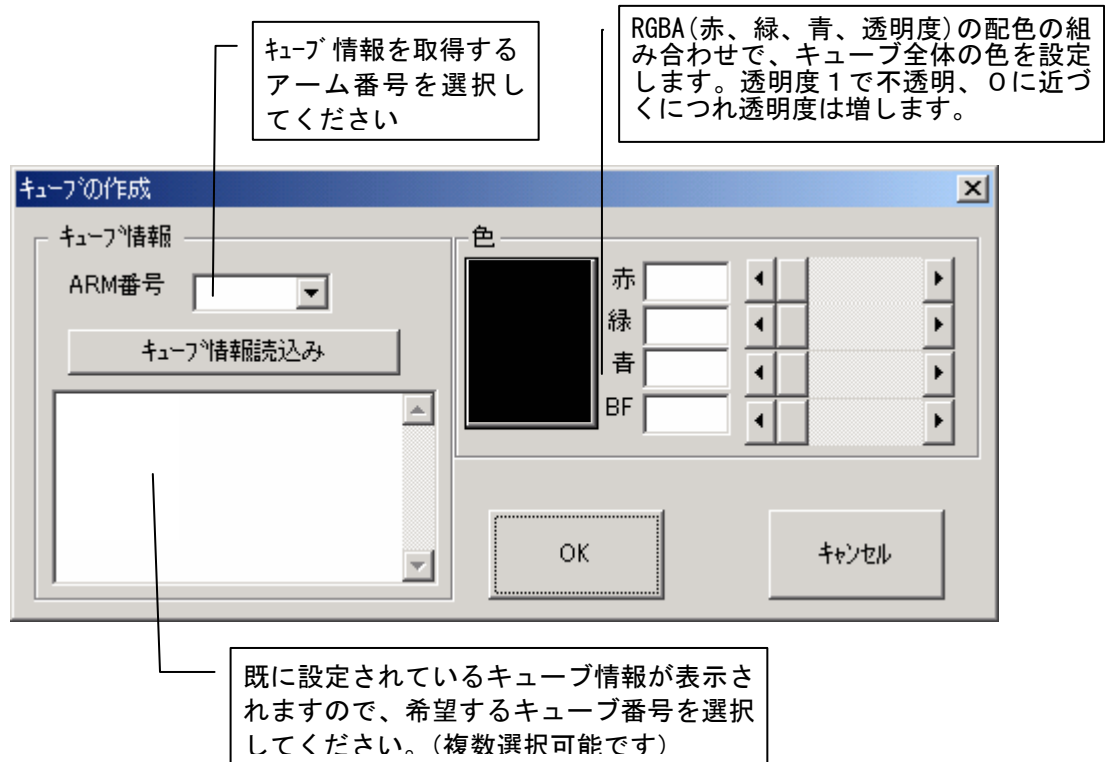
(注 1) モデルの種類と寸法の対応

	半径	上半径	高さ	幅	奥行き	X ファイル指定
箱	X	X	○	○	○	X
円柱	○	○	○	X	X	X
円錐	○	X	○	X	X	X
球	○	X	X	X	X	X
半球	○	X	X	X	X	X
ファイル名	X	X	X	X	X	○

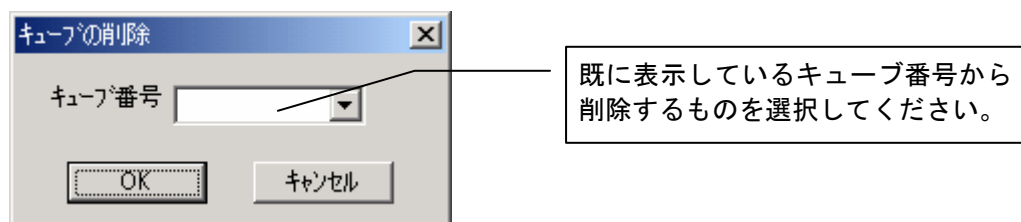
○ : 入力が必要 × : 入力が必要

(4) [キューブ]

[作成] 下記の画面を使用してキューブを表示します。



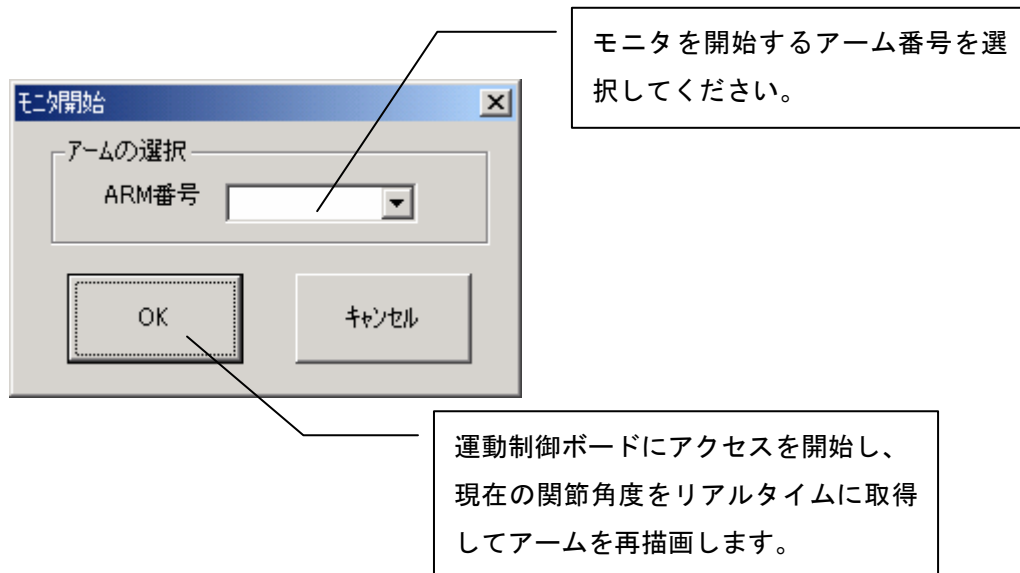
[削除] 下記の画面を使用して表示しているモデルを削除します。(ファイルは消えません)



(5) [モード]

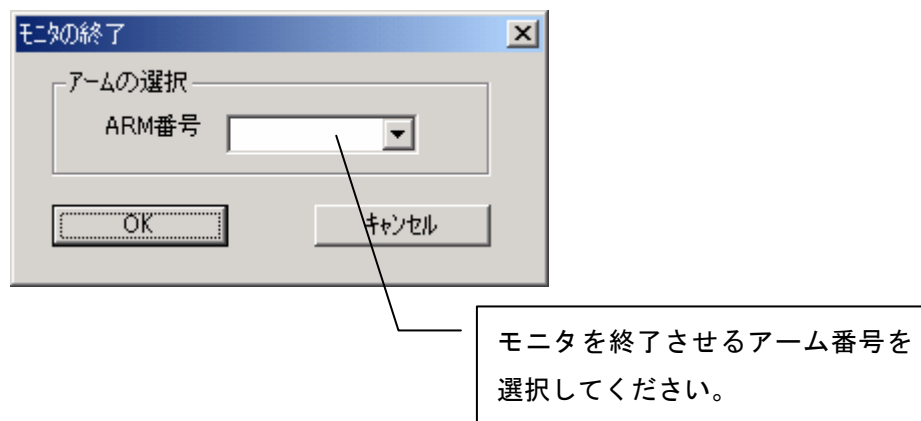
モニター→開始

プログラムのモニタを編集モードにします。



モニター→終了：

プログラムのモードを編集モードにします。
運動制御ボードへのアクセスを終了します。



(6) [スクリーン]

[視線] 次の予め定義されている方向からの表示に切り換えます。

	対応ファンクションキー
[真正面] (初期状態)	[F4キー]
[真上]	[F5キー]
[真下]	[F6キー]
[真右]	[F7キー]
[真左]	[F8キー]

メモ

視線の微調整については、キーボード操作を使用してください。

参照

操作方法は、2.2 キーボード操作の説明を参照してください。

・マウス操作の設定

初期起動時は、TRACK が選択されています。

[TRACK]
[DOLLY]
[BOOM]
[ROLL]
[PAN]
[TILT]

参照

詳細は、2.3 マウス操作の説明を参照してください。

(7) [オプション]

[テスト] 下記の画面をテスト的にアームの関節角度を変更して再描画できます。

The image shows a software dialog box titled "アーム動作の確認" (Arm Action Confirmation). It features a dropdown menu at the top for selecting an arm number. Below this is a section titled "関節角度" (Joint Angle) containing seven input fields labeled S1, S2, S3, E1, E2, W1, and W2. At the bottom are "OK" and "キャンセル" (Cancel) buttons. Three callout boxes provide additional instructions: the first points to the dropdown menu, the second points to the S3 input field, and the third points to the OK button.

アーム番号を 0～15 の範囲で選択します。画面に表示されているアーム番号が一覧で表示されます。

関節角度「deg」で設定してください。選択されたアーム番号によって、入力できる関節角度が異なります。
注記：6 軸アームの場合は、S 3 の入力値は無効です。

設定された関節角度でアームが再描画されます。

2. 2 キーボード操作の説明

2. 2. 1 キーボードにて視点／視線の変更を行う。

(1) 視点と視線の移動

(1-1) 水平移動

「**X**キー」押下で画面右方向へ移動します。

「**W**キー」押下で画面左方向へ移動します。

(1-2) 垂直移動

「**U**キー」押下で画面上方向へ移動します。

「**N**キー」押下で画面下方向へ移動します。

(1-3) 前後移動

「**F**キー」押下で画面正面方向へ移動します。

「**Q**キー」押下で画面手前方向へ移動します。

(2) 視点の回転

(2-1) 水平回転

「**L**キー」押下で焦点を中心に右周りします。

「**H**キー」押下で焦点を中心に左周りします。

(2-2) 垂直回転

「**Y**キー」押下で焦点を中心に上周りします。

「**S**キー」押下で焦点を中心に下周りします。

(3) 拡大／縮小

(3-1) 拡大／縮小

「**Z**キー」押下で拡大します。

「**B**キー」押下で縮小します。

(4) 視線の回転

(4-1) 水平回転 (*PAN*)

「**C**キー」押下で視線は右方向を見ます。

「**E**キー」押下で視線は左方向を見ます。

(4-2) 垂直回転 (*TILT*)

「**K**キー」押下で視線は上方向を見ます。

「**J**キー」押下で視線は下方向を見ます。

(4-3) 回転 (*ROLL*)

「**R**キー」押下で視点を中心に右回転します。

「**V**キー」押下で視点を中心に左回転します。

(5) 視線の初期位置

(5-1) 真正面（初期位置）

「**O**キー」押下で真正面から見ます。

2.3 マウス操作の説明

メニューバーのスクリーンで選択された種別とマウス左ボタン押下中のマウス移動方向にて視線の変更を行います。

スクリーンメニュー	マウスの動作	動作対応キー
<i>「TRACK」</i>	画面上方向移動で拡大します。 画面下方向移動で縮小します。	Z キー B キー
<i>「DOLLY」</i>	画面左方向移動で焦点を中心に左周りします。 画面右方向移動で焦点を中心に右周りします。	H キー L キー
<i>「BOOM」</i>	画面上方向移動で画面上方向へ移動します。 画面下方向移動で画面上方向へ移動します。	U キー N キー
<i>「ROLL」</i>	画面上方向移動で視点は右回転します。 画面下方向移動で視点は左回転します。	R キー V キー
<i>「PAN」</i>	画面左方向移動で視線は右方向を見ます。 画面右方向移動で視線は左方向を見ます。	C キー E キー
<i>「TILT」</i>	画面上方向移動で視線は上方向を見ます。 画面下方向移動で視線は下方向を見ます。	J キー K キー

メモ

初期起動時は、TRACK が選択されています。

PA10 シリーズ
ソフトウェア編 簡易シミュレータ取扱説明書
MDC-GC20009
Rev. 0